



Рекомендации по использованию неизолированных драйверов в светодиодных светильниках I класса защиты от поражения электрическим током.

Осветительный прибор является электротехническим изделием, конструкция которого должна, в числе прочего, отвечать требованиям безопасности. Общие требования, предъявляемые к конструкции светильника, а также методика испытаний на соответствие отражены в ГОСТ Р МЭК 60598-1 (IEC 60598-1). При выборе комплектации и конструкции светильника разработчик должен быть хорошо ознакомлен с данным стандартом, чтобы не просто обеспечить функционирование изделия, но и сделать его надежным и безопасным.

Светодиодный модуль является критическим компонентом в вопросе обеспечения электробезопасности светильника в целом, и выбор источника питания играет здесь ключевую роль.

На данный момент на рынке светотехнического оборудования сложилось два направления источников питания для светодиодных светильников: неизолированные от сети и имеющие гальваническую развязку. Первые пришли из ЭПРА для люминесцентных ламп (TCL, TRIDONIC, HELVAR, VOSSLOH SCHWABE), вторые появились в результате адаптации промышленных источников питания на постоянное напряжение (MEANWELL). Неизолированные решения предлагают большую энергоэффективность, в то время как изолированные источники позволяют уделять меньше внимания вопросам безопасности в конструкции светильника.

Как правило, драйвера с гальванической развязкой имеют на корпусе знак разделительного или отделяющего трансформатора. При отсутствии маркировки необходимо обратиться к технической документации на изделие для точного определения наличия гальванической развязки.

Применение неизолированных от сети драйверов накладывает ряд ограничений на конструкцию светильника.

Для **светильников I класса** обязательным элементом является заземление, и зачастую светодиодные модули уста-навливаются напрямую на заземленный корпус. Основные моменты, которые необходимо при этом учесть, это:

1. **Электрическая прочность изоляции печатной платы со светодиодами.** Согласно требованиям п. 10.2.2 ГОСТ Р МЭК 60598-1-2011, диэлектрик платы в этом случае должен выдерживать 1,5кВ переменного напряжения. Для плат из СЕМ или FR4 данное условие легко достижимо, а вот для плат на алюминиевом основании нужно обязательно проверять спецификацию на материал диэлектрика. Оптимальным значением, с учетом разброса по толщине диэлектрика, является величина общей электрической прочности в 2кВ. Кроме того, желательно, чтобы плата на алюминиевом основании не подвергалась ручной пайке, которая может повредить изоляционный слой.

2. **Величина воздушных зазоров и путей утечки.** Дорожки на печатной плате являются токоведущими элементами конструкции светильника и должны быть разделены достаточными расстояниями от других деталей, заземленных или доступных для прикосновения. Пункт 11 ГОСТ Р МЭК 60598-1-2011 устанавливает минимальные величины путей утечек и зазоров в зависимости от величины рабочего напряжения и степени загрязнения. На практике светодиодные модули могут крепиться через металлические заклепки или винты к корпусу, и зачастую расстояния между проводящим рисунком и отверстиями под крепеж оказываются меньше необходимых для работы с сетевым напряжением. Общая рекомендация при разводке ПП – закладывать отступ от краев платы минимум в 3мм, оптимально же 5мм и больше. При этом нужно учитывать выступающие элементы крепежа, такие как головки винтов, шайбы и т.п.

! Требования к прочности изоляции и зазорам модуля можно заметно снизить, если полностью изолировать светодиодный модуль от заземленного корпуса светильника, например, через термоскотч или пластиковый крепеж с соответствующей электрической прочностью. Лак, клей и подобные элементы конструкции при этом нельзя считать надежным диэлектрическим слоем.

3. **Правильное заземление.** Проводник заземления должен сначала крепиться к корпусу и, при необходимости, к другим токоведущим, доступным для прикосновения деталям, и уже от корпуса уходить на драйвер. В противном случае корпус может оказаться незаземленным, что очевидно решит проблему пробоя светодиодного модуля на землю, но сделает светильник небезопасным в плане защиты от поражения электрическим током.

Несоблюдение рекомендаций, приведенных в данном документе, может повлечь как мгновенный выход из строя светильника, когда при недостаточной электрической прочности диэлектрика платы происходит пробой между одним из выводов питания драйвера и заземленным корпусом (через диодную цепочку или в месте ввода питания), так и выход из строя в результате воздействия импульсных помех в сети, когда пробой происходит по воздуху или поверхности платы из-за недостаточных зазоров между дорожками на печатной плате и заземленными частями светильника.

Рекомендации, приведенные в данном документе, даны для справки и не являются исчерпывающими. Для обеспечения электробезопасности осветительного прибора необходимо руководствоваться требованиями ГОСТ Р МЭК 60598-1.

Продавец не несет ответственность за ущерб, причиненный третьим лицам, в т.ч. покупателю, при несоблюдении условий эксплуатации, указанных в технических спецификациях (даташитах) на изделия, а также при использовании в осветительных приборах, спроектированных с нарушениями требований ГОСТ Р МЭК 60598-1 и смежных стандартов в области безопасности электрического оборудования и ПУЭ.